3. Växthuseffekten och väder



VISIT…

LANZAROTE

Caliente.COM

3. Växthuseffekten och väder

3.1 Väder och energi

Syfte: Att uppmärksamma vädrets skiftningar över tid och rum.

Vädret varierar mycket från dag till dag och från månad till månad beroende på var man bor. Vädret är knutet till solens instrålning över jorden d v s energi. Jordklotet lutar en aning, snurrar och gör under ett år ett helt varv runt solen. Detta skapar olika temperaturskillnader som ger upphov till olika slags väder. Vid ekvatorn är det varmt och vid polerna är det kallt vilket genererar en rad havsströmmar bland annat Golfströmmen.
Väderbegreppet beskriver tillståndet i atmosfären just nu medan klimatbegreppet handlar om vädrets långsiktiga egenskaper.

Upplev väder

Lägg er på en skön gräsmatta och studera molnen som far förbi – känn solvärmen, kylan eller regnet. Fundera en stund varför vädret just är så här idag, hur var det igår, hur blir det imorgon? Om hundra år och om klimatförändringen fortgår, hur kan vädret tänkas vara då?

Skapa en vädermodell

Tänd en stor lampa som föreställer solen och rotera ett jordklot t ex en boll runt solen. Observera variationerna i solinstrålningen, dag och natt. Fundera på var det är kallt och varmt, hur årstider varierar samt hur strömmar rör sig i haven.

Väderdagbok

Skriv en väderdagbok under en period eller gör en väderobservation varje gång klassen gör aktiviteter utomhus. Följande inslag kan vara med: soluppgång, solnedgång, dagslängd, molnighet, nederbörd, vindar och vindriktning,.

Statistik

Gör systematiska väderobservationer och gör statistik på observationerna. Mät även lufttryck.

KOMMENTAR

Koppla gärna era observationer med att reflektera hur energibehovet inomhus varierar. Tänk även på att i vissa länder är behovet av kyla stort istället för värme.

3.2 Växthuseffekten

Syfte: Att levandegöra begreppet växthuseffekten och utveckla kunskaperna kring klimatförändringen.



Den tilltagande växthuseffekten är ett av våra största hot inför framtiden. Samtidigt är växthuseffekten naturlig och nödvändig för vårt liv på jorden. Vattenånga är vår naturliga växthusgas som buffrar värmen i atmosfären. Men nu ökar andra växthusgaser som koldioxid och metangas. Detta kapitel vill öka kunskaperna om växthuseffekten, hur den verkar och vad en ökande växthuseffekt kan få för konsekvenser för klimatet.

Jordens medeltemperatur har ökat 0,74 grader de senast 100 åren. Koldioxidhalten har ökat 35 procent mellan 1850 till 2005. Elva av de varmaste åren sedan 1850 har inträffat de senaste tolv åren och januari 2007 var jordklotets varmaste någonsin.
(Källa: IPCCs rapport: FN:s klimatpanel, 2007)



I Sverige släpper vi ut i cirka 6 ton koldioxid per person och år, vilket totalt blir ca 56 miljoner ton koldioxid per år. I ett globalt perspektiv är Sveriges utsläpp höga, samtidigt har Sverige ett av de lägsta utsläppen bland OECD-länderna. De globala utsläppen är ca 4 ton per person och år. Energi och transportsektorn står för den största andelen av utsläppen (Källa: Fidjeland och Hagnell 2004).

Ungefär två tredjedelar av solens strålar absorberas vid jordens yta och i atmosfären. Resten reflekteras tillbaka till rymden. För att temperaturen inte ska stiga måste jorden skicka ut motsvarande den mängd energi som kommer in. Detta sker med värmestrålning. Växthusgaserna i atmosfären fångar upp den utgående värmestrålningen och omfördelar energin. Den naturliga växthuseffekten höjer jordens medeltemperatur med drygt 30° C och är därmed en förutsättning för livet på vår jord.

Du behöver

- Termometer

Besök ett växthus

Mät temperaturen utomhus och därefter inne i ett växthus.
Hur känns det där, hur är det med fuktighet och temperatur?
Tänk dig att växthuset med alla växter föreställer jordklotet och den fuktiga luften är växthusgaserna som håller kvar värmen innanför glaset (atmosfären håller kvar våra växthusgaser). Vilka tankar får du när du upplever detta och samtidigt tänker på växthuseffekten? Hur påverkar jag och du växthuseffekten? Besök gärna ett växthus med hög luftfuktighet och ett med låg luftfuktighet och upplev skillnaden.

KOMMENTAR

Observera att växthuseffekten är naturlig och livsnödvändig för vårt liv på jorden. Utan naturliga växthusgaser som vatten hade medeltemperaturen varit ca 30 grader kallare på jorden i snitt och varierat mycket mellan dag och natt. Genom vårt leverne och framförallt kol- och oljeanvändningen inom industrin, uppvärmning och transporter, ökar halten koldioxid i atmosfären. Dessutom exploateras jorden och gröna växter tas bort vilket gör att mängden växter som kan fånga upp och binda koldioxid minskar.

Du behöver

- en genomskinlig plastkupa
- termometrar
- våt handduk

Växthuseffekten i miniatyr

- Ett experiment med flera frihetsgrader är att låta eleverna själva arbeta fram en metod som påvisar växthuseffekt som t ex uppvärmning av atmosfären.
- Ett experiment med mindre frihetsgrad:
  Lägg två termometrar bredvid varandra i solen. Avläs temperaturen. Placera en genomskinlig glasburk över den ena termometern. Avläs temperaturen efter 5, 10 och 30 minuter. Blir det någon skillnad i temperatur? Koppla övningen till växthuseffekten. Prova att lägga en våt handduk under kupan eller ställ kupan över en sjö illustrerad med en skål vatten…

KOMMENTAR

Vattenånga är vår naturliga växthusgas. Glaskupan i denna övning håller kvar växthusgaserna liksom jorden håller kvar atmosfären runt oss. Atmosfären innehåller växthusgaser framförallt vattenånga som buffrar värmen kring jorden och ger oss ett relativt stabilt klimat. I öknen är det lite vattenånga vilket gör det stekhett på dagen, men väldigt kallt på natten. Kustklimatet å andra sidan är relativt milt året om.

Studera en miniplanet – biosfär

I övning 2.1 gavs exempel på hur man gör en biosfär. Studera biosfären och fundera på om livet där inne skulle påverkas om vi värmde den några grader.
Vad är det människan gör som påverkar klimatet?
Vad kommer att hända?

KOMMENTAR

Ibland kan det vara enklare att studera en liten planet för att förstå att jorden inte är så stor. Vi lever i en liten bubbla mitt i universum. Vi måste vara rädda om vår bubbla om vi inte ska få problem i framtiden. Ökningen av växthusgaser värmer upp vår planet och ändrar förutsättningar för växter och djur.



Har klimatet verkligen ändrats?

Hur var vädret förr? Intervjua far- och morföräldrar. Hur är klimatet idag? Kan man utifrån dessa beskrivningar säga något om en klimatförändring?

KOMMENTAR

Genom att foton och film har funnits relativt länge kan vi även se fotobevis på hur det såg ut förr. Dessutom finns fler sätt för forskare att följa klimatvariationer.

Hur ser framtidens klimat ut?

Hur tror forskare att klimatet kommer att bli i framtiden? Läs mer på Internet: WWF, SMHI, IPCC, SVT/väder, SNF, Naturvårdsverket.
IPCC - FN:s klimatpanel träffas regelbundet och följer utvecklingen och spår om framtida scenarier, senaste rapporten kom våren 2007.

Konsekvenserna av en ökad växthuseffekt?

Vad innebär en ökad växthuseffekt? Spelar det någon roll för levande organismer att klimatet ändras 1-6 grader de närmaste hundra åren? Fundera över konsekvenser för växter, djur och människor. Försök se positivt och negativt, lokalt och globalt.
Skapa en plus– och en minuslista.

KOMMENTARER

Havsytan beräknas stiga eftersom havsvatten tar större plats om det värms upp. Havsnivån har redan stigit med ca 8 cm sedan 1961, (IPCC). Om dessutom polarisarna smälter så kommer ytan att stiga ytterligare. Vad händer med Golfströmmen? Vädervariationer beror på temperaturskillnader och om vi får ett varmare klot kan kraftiga skyfall, stormar cykloner och orkaner öka i antal. Torkan kommer att bli allvarligare i varma länder och det blir därmed svårare att odla där det redan idag är brist på vatten. Klimatzoner ändras snabbt, djurens miljöer påverkas, björnens vintersömn och grodornas dvala störs, isbjörnarnas isberg smälter, arter sprider sig till nya områden t ex malariamyggan eller mördarsnigeln som tränger bort de endemiska arterna.

Men, tänk om just vi får det varmare, vilket gör att det växer bättre här, fler turister kommer hit, persikor och paprikor odlas i södra Sverige…

Worst case scenario

Om det nu blir 6 grader varmare i snitt till år 2100 och havsytan stiger över en halvmeter samtidigt som stormar och orkaner, störtregn o s v ökar i antal, vad innebär det för världens människor och djur? Gestalta ”Worst case scenario” med hjälp av dramatik, dans, foto eller annat konstnärligt skapande. Men, sluta inte gestaltningen i ett nattsvart mörker. Peka på hopp och lösningar.



KOMMENTAR

Sternrapporten (engelska regeringens beskrivning av den globala uppvärmningens följder mätt i pengar) uppskattar kostnaderna för en ökande växthuseffekt till cirka 50 000 miljarder kronor! Andra konsekvenser är 200 miljoner klimatflyktingar och massutrotning av arter.

Förutsättningarna för jordbruk, skogsbruk o s v kommer att ändras. Växtzoner flyttar snabbt. Ekologin påverkas såväl i vatten som på land. En del arter hinner inte anpassa sig och dör ut medan andra arter sprider sig snabbt som t ex mördarsnigeln.

Varför är en storm värre i vissa områden än andra?

Vad blev konsekvenserna av orkanen Katrina i New Orleans – varför blev skadorna så stora? Var det för att man hade bebyggt våtmarker och exploaterat låglänta områden?

En annan katastrof var stormen Gudrun i södra Sverige. Vilka träd föll? Hur kan vi se till att det inte händer igen?

Tre tydliga förändringar

Lista de tre mest påtagliga effekterna av klimatförändringen i Sverige om hundra år? Fundera först enskilt, sen i grupp eller varför inte genomföra uppgiften i hemmet där föräldrar och grannar kan kontaktas.

KOMMENTARER

Vi frågar meteorologen Pär Holmgren om de tre mest påtagliga effekterna av klimatförändringen i Sverige om hundra år. Han pekar på tre effekter:

Folkökningen

Den absolut största effekten av klimatförändringen om hundra år är att vi kommer att få en dramatiskt ökad folkmängd. Idag är vi drygt 9 miljoner människor, om hundra år kan vi vara 10 gånger fler, kanske 100 miljoner!

Förändrat jord- och skogsbruk

En annan effekt av klimatförändringen är att Sydeuropa kommer att drabbas hårt med höga temperaturer, lite nederbörd och därmed torka. Samtidigt förlängs vår odlingssäsong här i Sverige. Det kommer att innebära att vi måste producera mer livsmedel. Vi måste helt enkelt dra vårt strå till stacken.

Flora och fauna förändras

Förutom alla stora förändringar p g a följdeffekter av punkt 1 och 2 ovan så kommer dessutom förutsättningarna för olika växt- och djurarter att förändras. En del försvinner och andra kommer på sikt.



En blomknopp av sälg är ett miniväxthus. Det ”ulliga” stänger in solvärmen och får sälgen att blomma tidigt på våren.

Vilka fyller atmosfären med koldioxid?

Rangordna sex världsdelar/länder utifrån frågan: Vilket land är den största "koldioxidboven" d v s släpper ut mest koldioxid? Arbeta först enskilt, sen i grupp. Diskutera sen frågeställningen i klassen.

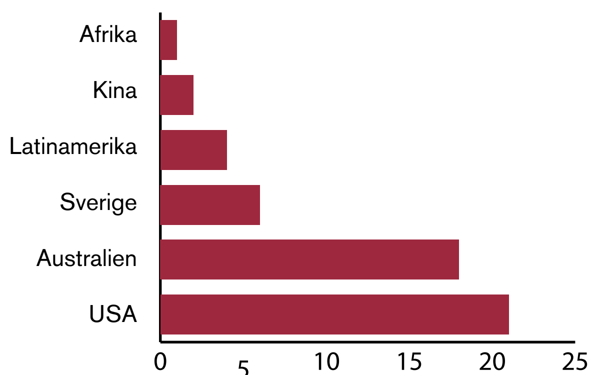
1. Sverige
2. Kina
3. USA
4. Latinamerika
5. Afrika
6. Australien

KOMMENTARER

Kommentar 1: Man kan räkna på olika sätt. Men om man räknar per person blir resultatet med avrundade värden:

- USA 21 ton CO_2/ person
- Australien 18 ton CO_2/person
- Sverige 6 ton CO_2/person
- Kina 2 ton CO_2/person
- Latinamerika 2 ton CO_2/person
- Afrika 1 ton CO_2/person

Koldioxidutsläpp



(Källa: Naturvårdsverket som hänvisar till Klimatkonventionen samt Marland et al, Carbon Dioxide)

Sverige har ganska låga koldioxidutsläpp jämfört med andra i-länder, men i förhållande till Afrika och Kina har vi flera gånger mer.

KOMMENTAR 2

Kina är "världens fabrik". Det som släpps ut i Kina är i stor utsträckning resultatet av produktion som exporteras till oss i den rika världen. Sverige importerar lågt räknat motsvarande 10 procent av våra nationella utsläpp från Kina och Indien. I en global ekonomi måste vi tänka på de globala konsekvenserna.

Klimatet behöver bara bli en liten aning varmare för att djur och växter som är anpassade till ett svalare klimat ska tvingas flytta närmare polerna eller upp på högre höjder. Det har redan observerats på många ställen som i Alperna, i det bergiga Queensland i Australien samt i skogarna på Costa Rica.

Fiskbestånden i Nordsjön har setts förflytta sig norrut och fiskebestånd som förr var vanliga runt Cornwall har flyttat så långt norrut som till Shetland och Orkneyöarna.

Påverkan på djur och arter börjar bli så märkbar att förflyttningarna kan ses som en indikator på att världen håller på att bli varmare. De är de tysta vittnena till de snabba förändringar som jorden utsätts för.
(Källa: WWFs klimatsida)

KOMMENTAR 3

Det är inte Kina som är problemet. Många kineser eftersträvar också ett liv med kylskåp, bil och kött på matbordet. De vill leva som vi gör med hög materiell standard. Men med 1,4 miljarder människor kommer en sådan utveckling att gå mot en katastrof. Det vi kan göra är att utveckla hållbara lösningar beträffande energiförsörjning, industriproduktion, transporter o s v och på det sättet sprida inspirerande lösningar och exportera dessa. Vi måste också börja fundera på vad vi ska importera från Kina.

Köper din skola in el som driver fram en teknik som Kina behöver och som vi kan exportera, eller ännu viktigare, är skolan byggd på ett energismart sätt att det inte krävs så mycket energi?

Väderprognos sommaren 2100

Rollspel

Tänk dig att du är en meteorolog i TV och ska presentera vädret en sommardag om 100 år. Hur kan den prognosen låta? Hur kan väderkartan se ut? Utgå ifrån de klimatscenarier som finns.



KOMMENTARER

Meteorolog Pär Holmgren kommenterar: Om vi tänker oss en relativt sval sommar 2100 (sval utifrån det väderscenario man tänker sig då) innebär det ändå en mycket varm sommar jämfört med dagens klimat. En normalsommar om hundra år får vi kanske uppleva några dagar med temperaturer över 40-gradersstrecket (Sveriges värmerekord är på 38 grader från 1933). Dessutom kan vi tänka oss lokala skyfall och översvämningar, men även perioder med svår torka, kanske främst i Östersjöområdet, där avdunstningen förväntas öka mer än nederbörden på somrarna.

Utse vinnare och förlorare i klimatkampen

Spekulera kring hur olika länder och städer kommer att påverkas vid en tilltagande växthuseffekt. Vilka får betala mest i form av problem (översvämningar, torka, bränder o s v). Finns det städer/länder som t o m är vinnare?

1. Gå igenom konsekvenser av växthuseffekten för olika regioner. Använd källor på Internet t ex SMHI eller svt.se/klimat eller boken ”Meteorologernas väderbok” av Claes Bernes och Pär Holmgren.
2. Välj bland följande länder: Sverige, Holland, Spanien, Australien, Indonesien, Brasilien, Chile, Fiji, Florida, Los Angeles, Tanzania och Egypten, Irak, Kina samt Indien.
3. Försök placera länderna i olika grupper efter hur de drabbas av växthuseffekten.
4. Länder som inte drabbas direkt kommer ändå att bli drabbade indirekt. På vilket sätt?
5. Jämför dina svar med meteorologen Pär Holmgrens svar på nästa sida:

Pär Holmgren, meteorolog vid Sveriges Television

Hur vill du kommentera väderuppgiften ovan?

Av de utvalda länderna är nog Sverige det land som drabbas minst när det gäller de direkta följdverkningarna. Fattiga länder kommer att påverkas mer än rika. Rika länder kommer att ha råd att lösa många klimatrelaterade problem, åtminstone ett tag…

Länder som idag redan har extrema vädersituationer kommer också att vara de stora förlorarna. De har inga marginaler.

Kina och Indien med stor ekonomisk tillväxt kommer att få ett ökat färskvattenbehov. Vattenbristen kommer emellertid att vara stor bl a p g a minskade glaciärer vilket kommer att leda till en uppbromsning av ekonomin.

Spanien kommer kanske att bli det mest drabbade landet i Europa; svåra värmeböljor, torka och skogsbränder. Då hjälper inte en relativt stark ekonomi. När det gäller Holland är det stora hotet stigande havsnivåer, något som kanske ekonomi och teknik kan klara av under större delen av det här århundradet.

De andra länderna är svåra att jämföra, speciellt länder som Australien, USA och Indonesien. Alla är gigantiska länder med stora regionala variationer.

Anser du att länder som inte drabbas direkt av klimatförändringen ändå kommer att bli drabbade indirekt?

Det kommer att bli en enormt förändrad världsekonomi, matproduktion, vattentillgång, hotbild beträffande länders säkerhet och folkomflyttningarna kommer att vara ytterst påtagliga. De förändringarna kommer att påverka allt och alla i våra samhällen.

Har du ett råd, en uppmaning, ett tips, att ge en tonåring som känner sig förmörkad och drabbad av alla hotbilder om klimatförändringar?

Framtiden som målas upp i olika klimatscenarier är ingen sanning! Det behöver inte bli så. Framtiden är något vi bygger upp tillsammans. Hur framtiden blir är helt upp till oss. Som ung människa idag har man ett försprång. De unga bär på goda kunskaper och snart befinner de sig i beslutande positioner i samhället och kan fatta kraftfulla beslut. Det absolut viktigaste är att lära sig mer!

> ” Framtiden är något vi bygger upp tillsammans. Hur framtiden blir är helt upp till oss. Det absolut viktigaste är att lära sig mer!
>
> *Pär Holmgren, meteorolog SVT*



Foto: Medströms bokförlag